



ẢNH HƯỞNG CỦA MÔI TRƯỜNG DINH DƯỠNG VÀ MÙA VỤ ĐẾN SINH TRƯỞNG CỦA TƠ NẤM Ở CÁC GIAI ĐOẠN NHÂN GIỐNG NẤM RƠM (*Volvariella volvacea*)

Nguyễn Văn Huệ^{1*}, Nguyễn Đức Huy², Nguyễn Văn Khanh², Nguyễn Quang Lịch¹

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, 102 Phùng Hưng, Huế, Việt Nam

² Viện công nghệ sinh học, Đại học Huế, Tinh Lộ 10, Phú Vang, Thừa Thiên Huế, Việt Nam

Tóm tắt: Nghiên cứu này xác định ảnh hưởng của 12 môi trường dinh dưỡng đến sự sinh trưởng và phát triển của tơ nấm rơm ở các giai đoạn nhân giống khác nhau. Kết quả cho thấy nấm rơm được phân lập nuôi trong môi trường MP2 (Dịch chiết khoai tây (100 g), dịch chiết giá đậu xanh (100 g), đường glucose (20 g), agar (10 g), KH_2PO_4 (3 g), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (1,5 g), vitamin B1 (10 mg)) sinh trưởng và phát triển tốt hơn so với nuôi trong các môi trường MP1 (Dịch chiết khoai tây (200 g), đường glucose (20 g), agar (10 g)) và MP3 (Dịch chiết giá đậu xanh (200 g), đường glucose (20 g), agar (10 g)) với thời gian tơ nấm lan đầy môi trường ngắn nhất sau 5,54 ngày nuôi trong mùa khô và 7,55 ngày trong mùa mưa. Ở giai đoạn giống nấm rơm cấp 1, tơ nấm phát triển tốt nhất trong môi trường MC1-1 (Dịch chiết khoai tây (150 g), dịch chiết giá đậu xanh (50 g), đường glucose (20 g), agar (10 g), KH_2PO_4 (3g), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (1,5 g), vitamin B1 (10 mg)) với thời gian tơ nấm lan đầy môi trường là 4,41 ngày trong mùa khô và 6,51 ngày trong mùa mưa. Ở giai đoạn giống nấm rơm cấp 2, tơ nấm phát triển tốt nhất trong môi trường MC2-2 (Rom cắt nhỏ 2-3 cm + 5% cám gạo + 5% cám bắp + 1% đường) với thời gian tơ nấm lan đầy môi trường là 7,33 ngày trong mùa khô và 9,04 ngày trong mùa mưa. Ở giai đoạn giống nấm rơm cấp 3 tơ nấm phát triển tốt nhất ở môi trường MC3-3 (Rom cắt nhỏ 5-8 cm + 7% cám gạo + 3% cám bắp + 1% đường), với thời gian tơ nấm lan đầy môi trường là 12,11 ngày trong mùa khô và 15,03 ngày trong mùa mưa. Mỗi giai đoạn giống có tỷ lệ nhiễm khác nhau, trong đó tỷ lệ nhiễm thấp nhất là ở giống cấp 1 (2,22-3,33%) và tỷ lệ nhiễm cao nhất là ở giống cấp 3 (7,78-8,89%).

Từ khóa: môi trường dinh dưỡng, tơ nấm, giống nấm rơm, *Volvariella volvacea*

1 Đặt vấn đề

Nấm rơm là loại thực phẩm sạch rất giàu dinh dưỡng, có thể thay thế thịt cá. Nấm rơm là một trong những loại nấm trồng cho hiệu quả kinh tế cao, với diện tích nhỏ nhất vẫn có thể cho năng suất cao. Với phương pháp trồng nấm rơm ngoài trời, năng suất thấp nhất là 1 kg nấm tươi/m² thì 1000 m² bình thường có thể cho 1 tấn nấm tươi trong vòng một tháng. Với phương pháp trồng trong nhà và nguyên liệu là rom rạ sử dụng giàn kệ (5 tầng) thì 1 m² đất có thể cho từ 7 đến 10 kg nấm tươi [2].

Phát triển nghề trồng nấm rơm sẽ góp phần tận dụng nguồn lao động nhàn rỗi của nông dân. Nhờ trồng nấm rơm mà các hoạt động thương mại và dịch vụ sẽ ngày càng phát triển.

* Liên hệ: nguyenvanhue@huaf.edu.vn

Nhận bài: 29-8-2019; Hoàn thành phản biện: 3-9-2019; Ngày nhận đăng: 4-9-2019

Nó tác động tới sự phát triển làng nghề mang tính đặc trưng của vùng, có xu hướng phát triển trong tương lai.

Thừa Thiên Huế là một địa phương có nhiều điều kiện thuận lợi để phát triển nghề trồng nấm nói chung và nghề trồng nấm rơm nói riêng. Nấm rơm đang là sản phẩm được trồng và có khối lượng tiêu thụ lớn, vì vậy lượng cung của nấm luôn thấp hơn nhu cầu. Bên cạnh đó, nghề trồng nấm ở Thừa Thiên Huế hiện nay đang gặp một số khó khăn như người dân vẫn chưa sản xuất được nguồn meo giống nấm rơm để phục vụ sản xuất tại chỗ mà phải mua meo giống trên thị trường. Chất lượng meo giống không được kiểm soát làm cho sản lượng nấm rơm không ổn định.

Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của các môi trường dinh dưỡng và mùa vụ đến sinh trưởng của giống nấm rơm ở các giai đoạn nhân giống. Mục tiêu của nghiên cứu này là chọn được môi trường dinh dưỡng thích hợp cho nhân giống nấm rơm.

2 Nguyên liệu và phương pháp

2.1 Nguyên liệu

Nấm rơm (*Volvariella volvacea*) được tuyển chọn từ các hộ trồng nấm ở xã Phú Lương và xã Phú Đa, huyện Phú Vang, tỉnh Thừa Thiên Huế. Quả thể nấm rơm được lựa chọn có hình quả trứng, màu sáng, kích thước và khối lượng vượt trội trong các nhà vòm trồng nấm (30–45 g/quả thể). Kiểm tra sự tạp nhiễm trên quả thể nấm. Quả thể nấm chưa nứt vỏ bao. Giống phân lập được tuyển chọn sẽ cấy chuyển sang giống cấp 1, rồi lần lượt cấy chuyển từ cấp 1 sang giống cấp 2 và rồi cấy chuyển từ giống cấp 2 sang giống cấp 3.

2.2 Phương pháp

Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của các loại môi trường dinh dưỡng đến quá trình phân lập giống nấm rơm

Thí nghiệm có 3 nghiệm thức tương ứng với các môi trường nuôi khác nhau:

- Môi trường MP1: Dịch chiết khoai tây (200 g), đường glucose (20 g), agar (10 g) và bổ sung nước cất vừa đủ 1000 mL (Môi trường PDA) [1].
- Môi trường MP2: Dịch chiết khoai tây (100 g), dịch chiết giá đậu xanh (100 g), đường glucose (20 g), agar (10 g), KH_2PO_4 (3 g), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (1,5 g), vitamin B1 (10 mg) và bổ sung nước cất vừa đủ 1000 mL.

- Môi trường MP3: Dịch chiết giá đậu xanh (200 g), đường glucose (20 g), agar (10 g) và bổ sung nước cất vừa đủ 1000 mL.

Bề mặt quả thể nấm được lau sạch bằng etanol 70% và cắt bỏ lớp vỏ bên ngoài, chỉ lấy phần mô nấm phía trong để nuôi cấy.

Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của các loại môi trường dinh dưỡng đến sinh trưởng và phát triển của giống nấm rơm cấp 1

Giống nấm phân lập được ở thí nghiệm 1 được sử dụng làm nguyên liệu cho thí nghiệm 2, với 3 nghiệm thức tương ứng với các môi trường nuôi khác nhau:

- Môi trường MC1-1: Dịch chiết khoai tây (150 g), dịch chiết giá đậu xanh (50 g), đường glucose (20 g), agar (10 g), KH_2PO_4 (3 g), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (1,5 g), vitamin B1 (10 mg) và bổ sung nước cất vừa đủ 1000 mL.
- Môi trường MC1-2: Dịch chiết khoai tây (100 g), dịch chiết giá đậu xanh (100 g), đường glucose (20 g), agar (10 g), KH_2PO_4 (3 g), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (1,5 g), vitamin B1 (10 mg) và bổ sung nước cất vừa đủ 1000 mL.
- Môi trường MC1-3: Dịch chiết khoai tây (50 g), dịch chiết giá đậu xanh (150 g), đường glucose (20 g), agar (10 g), KH_2PO_4 (3 g), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (1,5 g), vitamin B1 (10 mg) và bổ sung nước cất vừa đủ 1000 mL.

Trong thí nghiệm 1 và thí nghiệm 2, các môi trường được điều chỉnh pH = 6,5÷7,0; sau đó cho vào các ống nghiệm (15 mL/ống nghiệm), đậy nút bông, nắp giấy và khử trùng ở 121 °C, 1 atm trong 15 phút. Sau khi khử trùng, đặt nghiêng các ống nghiệm để tạo môi trường thạch nghiêng. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần, mỗi lần bố trí trong 30 ống nghiệm (22 mm×180 mm).

Các chỉ tiêu theo dõi gồm thời gian to nấm lan đầy môi trường bề mặt thạch nghiêng và tỷ lệ nhiễm tạp.

Thí nghiệm 3: Ảnh hưởng của các loại môi trường dinh dưỡng đến sinh trưởng và phát triển của giống nấm rơm cấp 2

Giống nấm ở thí nghiệm 2 được sử dụng làm nguyên liệu cho thí nghiệm 3, với 3 nghiệm thức tương ứng với các môi trường khác nhau:

- Môi trường MC2-1: Rơm cắt nhỏ 2–3 cm + 10% cám bắp.
- Môi trường MC2-2: Rơm cắt nhỏ 2–3 cm + 5% cám gạo + 5% cám bắp + 1% đường.
- Môi trường MC2-3: Rơm cắt nhỏ 2–3 cm + 10% cám gạo.

Phối trộn nguyên liệu: Rơm cắt nhỏ 2–3 cm, ngâm trong nước vôi 5% trong 5–6 giờ. Sau đó vớt ra, ép ráo nước, tiến hành phối trộn đều với các thành phần theo các nghiệm thức nêu trên. Cho vào chai tam giác (250 mL) khoảng 50 g nguyên liệu, đậy nút bông, nắp giấy và khử trùng ở 121 °C, 1 atm trong 15 phút. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần, mỗi lần bố trí trong 30 chai tam giác (250 mL).

Các chỉ tiêu theo dõi gồm thời gian to nấm lan đầy môi trường chai tam giác 250 mL và tỷ lệ nhiễm tạp.

Thí nghiệm 4: Ảnh hưởng của các loại môi trường dinh dưỡng đến sinh trưởng và phát triển của giống nấm rơm cấp 3

Giống nấm ở thí nghiệm 3 được sử dụng làm nguyên liệu cho thí nghiệm 4, với 3 nghiệm thức tương ứng với các môi trường khác nhau:

- Môi trường MC3-1: Rơm cắt nhỏ 5–8 cm + 3% cám gạo + 7% cám bắp + 1% đường.
- Môi trường MC3-2: Rơm cắt nhỏ 5–8 cm + 5% cám gạo + 5% cám bắp + 1% đường.
- Môi trường MC3-3: Rơm cắt nhỏ 5–8 cm + 7% cám gạo + 3% cám bắp + 1% đường.

Phối trộn nguyên liệu: Rơm cắt nhỏ 5–8 cm, ngâm trong nước vôi 5% trong 5–6 giờ. Sau đó vớt ra, ép ráo nước tiến hành phối trộn đều với các thành phần theo các nghiệm thức nêu trên. Cho vào túi nilon chịu nhiệt (11×22 cm) khoảng 200 g nguyên liệu, sử dụng giấy cứng để làm cổ túi meo giống, đậy nút bông, nắp giấy và khử trùng ở 121 °C, 1 atm trong 30 phút. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần, mỗi lần bố trí trong 30 túi nilon.

Các chỉ tiêu theo dõi gồm thời gian to nấm lan đầy môi trường túi nilon và tỷ lệ nhiễm tạp.

Các thí nghiệm 1, 2, 3 và 4 được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, được thực hiện 3 đợt trong mùa khô (tháng 3, 4 và 5) và 3 đợt trong mùa mưa (tháng 9, 10 và 11). Ủ giống trong tối ở nhiệt độ phòng.

Theo dõi, thu thập số liệu và các chỉ tiêu nghiên cứu

Theo dõi các chỉ tiêu

Tần suất theo dõi thời gian to nấm lan đầy môi trường và tỷ lệ nhiễm tạp là 2 lần/ngày (8 giờ sáng và 17 giờ chiều).

Thời gian to nấm lan đầy môi trường (ngày) được tính từ khi cấy giống đến khi quan sát thấy to nấm phủ đầy môi trường.

$$\text{Tỷ lệ nhiễm tạp (\%)} = \frac{\text{Số mẫu bị nhiễm tạp}}{\text{Số mẫu thí nghiệm}} \times 100\%$$

Phân tích và xử lý số liệu

Các số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2013 để tính giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, phân tích ANOVA một yếu tố để so sánh sự sai khác giữa các nghiệm thức.

3 Kết quả và thảo luận

3.1. Ảnh hưởng của các loại môi trường dinh dưỡng đến quá trình phân lập giống nấm rom

Quá trình sinh trưởng và phát triển của giống nấm rom ở giai đoạn phân lập nuôi trong các môi trường MP1, MP2, MP3 trong mùa khô và mùa mưa được trình bày ở Bảng 1 và Bảng 2.

Bảng 1. Ảnh hưởng của các loại môi trường dinh dưỡng đến sinh trưởng và phát triển giống nấm rom phân lập trong mùa khô

Đợt thí nghiệm	Môi trường					
	Thời gian tơ nấm lan đầy môi trường (ngày)			Tỷ lệ nhiễm (%)		
	MP1	MP2	MP3	MP1	MP2	MP3
Đợt 1	6,02 ^a ± 0,64	5,49 ^a ± 0,58	7,43 ^b ± 0,61	3,33	3,33	6,67
Đợt 2	5,91 ^b ± 0,45	5,50 ^a ± 0,49	7,37 ^c ± 0,29	3,33	6,67	6,67
Đợt 3	6,28 ^b ± 0,75	5,62 ^a ± 0,57	6,92 ^b ± 0,81	6,67	3,33	3,33
Trung bình	6,07 ^b ± 0,19	5,54 ^a ± 0,07	7,24 ^c ± 0,28	4,44 ^a ± 1,93	4,44 ^a ± 1,93	5,56 ^a ± 1,93

Chú thích: Các giá trị trên cùng một hàng có các ký tự (a, b, c...) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Chọn môi trường nuôi cấy thích hợp sẽ cho tơ nấm phát triển nhanh, mạnh nhằm rút ngắn thời gian nuôi cấy. Thời gian tơ nấm lan đầy môi trường càng ngắn, hiệu quả nhân giống sẽ càng cao. Giống phân lập là giai đoạn đầu tiên của quy trình nhân giống, việc chọn ra môi trường thích hợp để có mật độ hệ sợi nấm đồng đều, dày và phát triển mạnh là rất quan trọng cho các giai đoạn nhân giống tiếp theo. Thời gian tơ nấm rom lan đầy môi trường ở các môi trường dinh dưỡng khác nhau là khác nhau, ngắn nhất ở môi trường MP2 (5,54 ngày) và sai khác có ý nghĩa thống kê so với 2 nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$), tiếp theo là ở môi trường MP1 (6,07 ngày) và dài nhất là ở môi trường MP3 (7,24 ngày) (Bảng 1).

Tỷ lệ nhiễm nấm tạp trung bình trong giai đoạn phân lập ở các nghiệm thức là rất thấp, dao động từ 4,44 đến 5,56% và không có sự sai khác thống kê giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$) (Bảng 1). Với tỷ lệ nhiễm ở giống phân lập thấp sẽ tăng nguồn nguyên liệu giống sạch cho giai đoạn nhân giống cấp 1.

Bảng 2. Ảnh hưởng của các loại môi trường dinh dưỡng đến sinh trưởng và phát triển giống nấm rom phân lập trong mùa mưa

Đợt thí nghiệm	Môi trường					
	Thời gian to nấm lan đầy môi trường (ngày)			Tỷ lệ nhiễm (%)		
	MP1	MP2	MP3	MP1	MP2	MP3
Đợt 1	8,03 ^b ± 0,85	7,38 ^a ± 0,65	9,53 ^c ± 0,60	6,67	3,33	3,33
Đợt 2	7,9 ^a ± 0,49	7,52 ^a ± 0,71	9,28 ^b ± 0,43	3,33	3,33	3,33
Đợt 3	8,25 ^b ± 0,76	7,75 ^a ± 0,52	8,85 ^b ± 0,83	6,67	6,67	3,33
Trung bình	8,06 ^b ± 0,18	7,55 ^a ± 0,19	9,22 ^c ± 0,34	5,56 ^a ± 1,93	4,44 ^a ± 1,93	3,33 ^a ± 0,00

Chú thích: Các giá trị trên cùng một hàng có các ký tự (a, b, c...) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Vào mùa mưa, thời gian to nấm rom lan đầy môi trường ở các môi trường dinh dưỡng khác nhau là khác nhau, ngắn nhất ở môi trường MP2 (7,55 ngày) và sai khác có ý nghĩa thống kê so với 2 nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$), tiếp theo là ở môi trường MP1 (8,06 ngày) và dài nhất là ở môi trường MP3 (9,22 ngày) (Bảng 2).

Tỷ lệ nhiễm nấm tạp trung bình rất thấp, dao động từ 3,33 đến 5,56% và sự sai khác không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$) (Bảng 2).

Số liệu ở Bảng 1 và Bảng 2 cho thấy mùa vụ cũng ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của to nấm rom ở giai đoạn phân lập giống. Trong mùa khô to nấm phát triển nhanh hơn trong mùa mưa. Chang và Miles sử dụng môi trường PDA để phân lập nấm rom và nhận thấy sau 4–5 ngày, to đã lan đầy môi trường và có thể cấy chuyển vào môi trường cấp 1 [9]. Ahlawat và Tewari sử dụng môi trường Chang có bổ sung dịch chiết cám gạo (100 g) để phân lập nấm rom. Sau 2 ngày đã xuất hiện khuẩn lạc và 5–6 ngày to nấm đã lan đầy môi trường [6].

Theo Vũ Văn Vụ và cộng sự, khử trùng mẫu là khâu quan trọng nhất vì chúng tạo ra được nguồn mẫu *in vitro* ban đầu. Mục đích của khử trùng mẫu là loại hết những vi sinh vật gây nhiễm bám trên mẫu nhằm tạo được lượng mẫu sống và vô trùng cao nhất cho nuôi cấy [7]. Siu và Moore đã sử dụng dung dịch etanol 70% khử trùng trong 5 phút hay dung dịch etanol 75% trong 2 phút trong quá trình khử trùng mô nấm rom trong quá trình phân lập cho tỷ lệ nhiễm thấp (1–2%) [11].

3.2 Ảnh hưởng của môi trường dinh dưỡng đến sinh trưởng và phát triển của giống nấm rom cấp 1

Sự sinh trưởng và phát triển của giống nấm rom ở giai đoạn cấp 1 nuôi trong các môi trường MC1-1, MC1-2, MC1-3 trong mùa khô và mùa mưa được trình bày ở Bảng 3 và Bảng 4.

Bảng 3. Ảnh hưởng của các loại môi trường dinh dưỡng đến sinh trưởng và phát triển giống nấm rom cấp 1 trong mùa khô

Đợt thí nghiệm	Môi trường					
	Thời gian tơ nấm lan đầy môi trường (ngày)			Tỷ lệ nhiễm (%)		
	MC1-1	MC1-2	MC1-3	MC1-1	MC1-2	MC1-3
Đợt 1	4,23 ^a ± 0,43	4,83 ^b ± 0,51	5,56 ^c ± 0,28	3,33	3,33	3,33
Đợt 2	4,47 ^a ± 0,39	4,90 ^a ± 0,62	6,05 ^b ± 0,50	3,33	3,33	0,00
Đợt 3	4,52 ^a ± 0,63	5,02 ^b ± 0,24	5,64 ^{b±} 0,78	3,33	0,00	3,33
Trung bình	4,41 ^a ± 0,16	4,88 ^b ± 0,05	5,75 ^c ± 0,26	3,33 ^a ± 0,00	2,22 ^a ± 1,92	2,22 ^a ± 1,91

Chú thích: Các giá trị trên cùng một hàng có các ký tự (a, b, c...) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Giống cấp 1 sẽ làm tăng sinh khối hệ sợi nấm được tuyển chọn từ giống phân lập nhằm mục đích cho việc tăng nguồn nguyên liệu cho nhân giống ở giai đoạn cấp 2. Thời gian tơ nấm rom lan đầy môi trường cấp 1 ở các môi trường dinh dưỡng sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$), trong đó môi trường MC1-1 cho thời gian tơ nấm lan đầy môi trường ngắn nhất (4,41 ngày), tiếp theo là môi trường MC1-2 (4,88 ngày) và dài nhất là ở môi trường MC1-3 (5,75 ngày) (Bảng 3).

Tỷ lệ nhiễm nấm tạp trung bình trong giai đoạn giống cấp 1 ở các nghiệm thức là thấp hơn so với trong giai đoạn giống phân lập, dao động từ 2,22 đến 3,33% và không có sự sai khác thống kê giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$) (Bảng 3).

Vào mùa mưa, sự phát triển của hệ nấm khác so với trong mùa khô. Thời gian tơ nấm rom lan đầy môi trường ở các môi trường dinh dưỡng cấp 1 khác nhau là khác nhau, ngắn nhất ở môi trường MC1-1 (6,51 ngày) và sai khác có ý nghĩa thống kê so với 2 nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$), tiếp theo là ở môi trường MC1-2 (6,98 ngày) và dài nhất là ở môi trường MC1-3 (7,60 ngày) (Bảng 4).

Bảng 4. Ảnh hưởng của các loại môi trường dinh dưỡng đến sinh trưởng và phát triển giống nấm rom cấp 1 trong mùa mưa

Đợt thí nghiệm	Môi Trường					
	Thời gian tơ nấm lan đầy môi trường (ngày)			Tỷ lệ nhiễm (%)		
	MC1-1	MC1-2	MC1-3	MC1-1	MC1-2	MC1-3
Đợt 1	6,67 ^a ± 0,61	7,09 ^b ± 0,60	7,57 ^c ± 0,34	3,33	3,33	3,33
Đợt 2	6,35 ^a ± 0,40	6,95 ^b ± 0,59	7,36 ^b ± 0,54	3,33	0,00	3,33
Đợt 3	6,50 ^a ± 0,39	6,90 ^a ± 0,88	7,88 ^b ± 0,63	0,00	3,33	3,33
Trung bình	6,51 ^a ± 0,16	6,98 ^b ± 0,10	7,60 ^c ± 0,26	2,22 ^a ± 1,92	2,22 ^a ± 1,92	3,33 ^a ± 0

Chú thích: Các giá trị trên cùng một hàng có các ký tự (a, b, c...) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Tỷ lệ nhiễm tạp phụ thuộc vào hấp khử môi trường nuôi cấy, chất lượng tủ cấy, kỹ năng và kinh nghiệm của người cấy mẫu. Tỷ lệ nhiễm tạp trung bình vào mùa mưa dao động từ 2,22 đến 3,33% và không chênh lệch đáng kể so với mùa khô.

Số liệu ở Bảng 3 và Bảng 4 cho thấy mùa vụ cũng ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của tơ nấm rom ở giai đoạn giống cấp 1. Cụ thể vào mùa khô tơ nấm phát triển nhanh hơn mùa mưa.

Siu và cộng sự đã nuôi sợi nấm trong môi trường PDA kết hợp với các loại đậu, ri đường, các loại ngũ cốc, dịch chiết cám, chuối hay củ cải và cho rằng môi trường nuôi cấy này chứa các acid amin, vitamin và các chất dinh dưỡng cần thiết thích hợp cho sự phát triển của nấm rom ở giai đoạn giống cấp 1 [10]. Chang nhân giống nấm rom cấp 1 có bổ sung muối khoáng và vitamin B1 (10 mg) giúp tơ phát triển mạnh, dày và sau 5–6 ngày, tơ nấm phủ đầy môi trường [8]. Ukoima và cộng sự công bố sự phát triển của đường kính khuẩn lạc giống cấp 1 trên môi trường PDA bổ sung dịch chiết cám (100 g) là 7,8 cm so với môi trường PDA là 4,4 cm sau 6 ngày [12].

3.3 Ảnh hưởng của các loại môi trường dinh dưỡng đến sinh trưởng và phát triển của giống nấm rom cấp 2

Sự sinh trưởng và phát triển của giống nấm rom ở giai đoạn cấp 2 nuôi trong các môi trường MC2-1, M2-2, MC2-3 trong mùa khô và mùa mưa được trình bày ở Bảng 5 và Bảng 6.

Bảng 5. Ảnh hưởng của các loại môi trường dinh dưỡng đến sinh trưởng và phát triển giống nấm rom cấp 2 trong mùa khô

Đợt thí nghiệm	Môi trường					
	Thời gian to nấm lan đầy môi trường (ngày)			Tỷ lệ nhiễm (%)		
	MC2-1	MC2-2	MC2-3	MC2-1	MC2-2	MC2-3
Đợt 1	9,38 ^b ± 0,76	7,05 ^a ± 0,33	7,97 ^a ± 0,45	6,67	3,33	3,33
Đợt 2	8,97 ^b ± 0,74	7,40 ^a ± 0,48	8,55 ^b ± 0,38	3,33	6,67	3,33
Đợt 3	9,42 ^c ± 0,59	7,55 ^a ± 0,67	8,50 ^b ± 0,60	6,67	3,33	6,67
Trung bình	9,30 ^c ± 0,17	7,33 ^a ± 0,26	8,34 ^b ± 0,32	5,56 ^a ± 1,93	4,44 ^a ± 1,93	4,44 ^a ± 1,93

Chú thích: Các giá trị trên cùng một hàng có các ký tự (a, b, c...) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Giống nấm rom cấp 2 là để hệ sợi nấm quen dần khi cấy chuyển sang môi trường cấp 3. Bảng 5 cho thấy thời gian to nấm rom lan đầy môi trường cấp 2 ở các môi trường dinh dưỡng sai khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$), trong đó ngắn nhất ở môi trường MC2-2 (7,33 ngày), tiếp theo là môi trường MC2-3 (8,34 ngày) và dài nhất là ở môi trường MC2-1 (9,30 ngày).

Tỷ lệ nhiễm nấm tạp trung bình ở giai đoạn giống cấp 2 là cao hơn so với giai đoạn cấp 1, dao động từ 4,44 đến 5,56% và không có sự sai khác thống kê giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$).

Bảng 6. Ảnh hưởng của các loại môi trường dinh dưỡng đến sinh trưởng và phát triển giống nấm rom cấp 2 trong mùa mưa

Đợt thí nghiệm	Môi trường					
	Thời gian to nấm lan đầy môi trường (ngày)			Tỷ lệ nhiễm (%)		
	MC2-1	MC2-2	MC2-3	MC2-1	MC2-2	MC2-3
Đợt 1	11,33 ^b ± 0,77	8,63 ^a ± 0,47	10,62 ^b ± 0,43	6,67	6,67	6,67
Đợt 2	10,57 ^b ± 0,57	9,27 ^a ± 0,69	9,77 ^a ± 0,68	3,33	3,33	3,33
Đợt 3	11,92 ^c ± 0,69	9,22 ^a ± 0,43	10,05 ^b ± 0,91	3,33	6,67	3,33
Trung bình	11,27 ^c ± 0,68	9,04 ^a ± 0,36	10,15 ^b ± 0,43	4,44 ^a ± 1,93	5,56 ^a ± 1,93	4,44 ^a ± 1,93

Chú thích: Các giá trị trên cùng một hàng có các ký tự (a, b, c...) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 6 cho thấy vào mùa mưa to nấm phát triển chậm hơn so với mùa khô, thời gian to nấm rom lan đầy môi trường cấp 2 ở các môi trường dinh dưỡng khác nhau là khác nhau, ngắn nhất ở môi trường MC2-2 (9,04 ngày), tiếp theo là môi trường MC2-3 (10,15 ngày), dài nhất là ở môi trường MC2-1 (11,27 ngày) và giữa các nghiệm thức có sự sai khác thống kê ($p < 0,05$).

Tỷ lệ nhiễm nấm tạp trung bình ở mùa mưa thấp không đáng kể so với mùa khô, dao động từ 4,44 đến 5,56% và giữa các nghiệm thức không có sự sai khác thống kê ($p > 0,05$).

Mùa vụ cũng ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của tơ nấm rom ở giai đoạn giống cấp 2. Cụ thể vào mùa khô tơ nấm phát triển nhanh hơn mùa mưa.

Chang và Miles nhân giống nấm rom trên môi trường cấp 2 là hạt lúa mì và bột bắp với tỷ lệ 9 : 1, tơ nấm bắt đầu lan sau 1 ngày cấy và sau 6–7 ngày tơ lan đầy môi trường [9]. Ahlawat và Tewari tạo meo giống nấm rom cấp 2 với thành phần và tỷ lệ 100 kg hạt : 150 lít nước : 2 kg CaCO₃ trộn đều, bổ sung glucose, khoảng 5–7 ngày, tơ nấm lan đầy môi trường [6]. Bên cạnh đó, nhiệt độ cũng ảnh hưởng đến tới sinh trưởng của hệ sợi nấm rom cấp 2; 30 °C là điều kiện thuận lợi nhất cho hệ sợi nấm rom sinh trưởng và phát triển [1].

3.4 Ảnh hưởng của các loại môi trường dinh dưỡng đến sinh trưởng và phát triển của giống nấm rom cấp 3

Sự sinh trưởng và phát triển của giống nấm rom ở giai đoạn cấp 3 nuôi trong các môi trường MC3-1, M3-2, MC3-3 trong mùa khô và mùa mưa được trình bày ở Bảng 7 và Bảng 8.

Bảng 7. Ảnh hưởng của các loại môi trường dinh dưỡng đến sinh trưởng và phát triển giống nấm rom cấp 3 trong mùa khô

Đợt thí nghiệm	Môi trường					
	Thời gian tơ nấm lan đầy môi trường (ngày)			Tỷ lệ nhiễm (%)		
	MC3-1	MC3-2	MC3-3	MC3-1	MC3-2	MC3-3
Đợt 1	14,18 ^b ± 0,70	13,38 ^b ± 0,63	12,47 ^a ± 0,56	6,67	6,67	10,00
Đợt 2	13,50 ^b ± 0,63	12,72 ^a ± 0,77	11,92 ^a ± 0,45	6,67	10,00	6,67
Đợt 3	14,48 ^c ± 0,68	12,95 ^b ± 0,61	11,93 ^a ± 0,64	3,33	6,67	6,67
Trung bình	14,05 ^c ± 0,50	13,02 ^b ± 0,34	12,11 ^a ± 0,31	5,56 ^a ± 1,93	7,78 ^a ± 1,92	7,78 ^a ± 1,92

Chú thích: Các giá trị trên cùng một hàng có các ký tự (a, b, c...) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Giống nấm rom cấp 3 là cuối cùng của quy trình sản xuất giống, chính vì vậy cơ chất phải gần tương đương với nguyên liệu phổ biến để trồng nấm trên địa bàn là rom. Rom được phối trộn thêm cám gạo và cám bắp với tỷ lệ khác nhau để tăng cường sự phát triển của hệ sợi nấm. Kết quả ở Bảng 7 cho thấy thời gian tơ nấm rom lan đầy môi trường cấp 3 ở các môi trường dinh dưỡng khác nhau là khác nhau, ngắn nhất ở môi trường MC3-3 (12,11 ngày) và sai khác có ý nghĩa thống kê so với 2 nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$), tiếp theo là ở môi trường MC3-2 (13,02 ngày) và dài nhất là ở môi trường MC3-1 (14,05 ngày).

Tỷ lệ nhiễm nấm tạp trung bình ở giai đoạn giống cấp 3 là cao hơn so với giai đoạn cấp 2, dao động từ 5,56 đến 7,78% và không có sự sai khác thống kê giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$).

Bảng 8. Ảnh hưởng của các loại môi trường dinh dưỡng đến sinh trưởng và phát triển của giống nấm rom cấp 3 ở mùa mưa

Đợt thí nghiệm	Môi trường					
	Thời gian tơ nấm lan đầy môi trường (ngày)			Tỷ lệ nhiễm (%)		
	MC3-1	MC3-2	MC3-3	MC3-1	MC3-2	MC3-3
Đợt 1	17,47 ^b ± 0,54	15,30 ^a ± 0,60	14,90 ^a ± 0,79	6,67	10,00	3,33
Đợt 2	16,92 ^c ± 0,82	16,80 ^b ± 0,80	15,75 ^a ± 0,69	10,00	3,33	6,67
Đợt 3	16,63 ^b ± 1,13	16,00 ^b ± 0,75	14,43 ^a ± 0,81	10,00	10,00	10,00
Trung bình	17,01 ^c ± 0,43	15,84 ^b ± 0,48	15,03 ^a ± 0,67	8,89 ^a ± 1,92	7,78 ^a ± 3,85	6,67 ^a ± 3,34

Chú thích: Các giá trị trên cùng một hàng có các ký tự (a, b, c...) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 8 cho thấy thời gian tơ nấm rom lan đầy môi trường cấp 3 ở các môi trường dinh dưỡng khác nhau là khác nhau, ngắn nhất ở môi trường MC3-3 (15,03 ngày) và sai khác có ý nghĩa thống kê so với 2 nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$), tiếp theo là ở môi trường MC3-2 (15,84 ngày) và dài nhất là ở môi trường MC3-1 (17,01 ngày). So sánh số liệu ở Bảng 7 và Bảng 8 cho thấy vào mùa khô tơ nấm rom phát triển nhanh hơn mùa mưa.

Tỷ lệ nhiễm nấm tạp ở mùa mưa dao động từ 6,67 đến 8,89% và giữa các nghiệm thức không có sự sai khác thống kê ($p > 0,05$). Tỷ lệ nhiễm nấm tạp giữa mùa mưa và mùa khô không có sự chênh lệch đáng kể.

So sánh số liệu ở Bảng 7 và Bảng 8 cho thấy mùa vụ cũng ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của tơ nấm rom ở giai đoạn giống cấp 3. Cụ thể vào mùa khô tơ nấm phát triển nhanh hơn mùa mưa.

Ahlawat và Tewari tạo meo giống nấm rom cấp 3 với thành phần và tỷ lệ 100 g hạt: 150 lít nước : 2 kg CaCO₃ trộn đều, bổ sung glucose, cho vào 2/3 thể tích không gian vật chứa, hấp khử trùng. Nuôi sợi khoảng 2 tuần và đem sử dụng trong thực tế [6]. Chang và Miles nhân giống nấm rom trên môi trường cấp 3 là hạt lúa mì với tỷ lệ 100 g hạt : 2 g CaCO₃ : 100 mL nước, ủ giống trong tối từ 15 đến 16 ngày và giống có thể sử dụng được [9]. Ngoài ra, Chang sử dụng môi trường trấu bổ sung phân ngựa, kết quả sau 2 tuần tơ nấm ăn kín cơ chất và có thể sử dụng làm meo giống [8]. Wijesekera và cs. bổ sung cám vào trấu giúp cho enzyme của nấm phân giải dễ dàng vì cám gạo chứa một lượng đáng kể carbohydrate, góp phần kích thích các tế bào nấm rom sản sinh nhiều enzyme thủy phân như cellulolase, alpha amylase và beta amylase [13].

Lê Duy Thắng cho rằng giống cấp 3 tốt không những mọc nhanh và mạnh trên nguyên liệu nuôi trồng, chống chịu được các mầm bệnh mà còn có năng suất cao, giá trị thương phẩm

tốt, chậm thoái hóa [3]. Nguyễn Hữu Đồng và cộng sự đưa ra các chỉ tiêu đánh giá giống cấp 3 như không bị nhiễm bệnh, giống có mùi thơm dễ chịu, giống không già hoặc không non [2].

4 Kết luận

Qua khảo sát ảnh hưởng của môi trường dinh dưỡng đến quá trình nhân giống, chúng tôi xác định được các môi trường tối ưu cho sinh trưởng của nấm rơm là: giống phân lập là môi trường chứa dịch chiết khoai tây (100g), dịch chiết giá đậu xanh (100 g), đường glucose (20 g), KH_2PO_4 (3 g), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (1,5 g), vitamin B1 (10 mg); giống cấp 1 là môi trường chứa dịch chiết khoai tây (150 g), dịch chiết giá đậu xanh (50 g), đường glucose (20 g), KH_2PO_4 (3 g), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (1,5 g), vitamin B1 (10 mg); giống cấp 2 là môi trường chứa rơm cắt nhỏ 2–3 cm + 5% cám gạo + 5% cám bắp + 1% đường; giống cấp 3 là môi trường chứa rơm cắt nhỏ 5–8 cm + 7% cám gạo + 3% cám bắp + 1% đường. Việc sử dụng các môi trường dinh dưỡng khác nhau không ảnh hưởng đáng kể đến tỷ lệ nhiễm nấm tạp. Cùng một môi trường dinh dưỡng như nhau nhưng vào mùa khô thì tơ nấm rơm phát triển nhanh hơn so với mùa mưa

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Lâm Dũng, (2001), Công nghệ nuôi trồng nấm, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, 1.
2. Nguyễn Hữu Đồng, Đinh Xuân Linh, Nguyễn Thị Sơn và Zani Federico, (1997), Nấm ăn - Cơ sở Khoa học và Công nghệ, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Lê Duy Thắng, (1997), Kỹ thuật trồng nấm, Nxb. Nông nghiệp. TP. Hồ Chí Minh, 1.
4. Hà Cẩm Thu, Võ Thị Chi Diễm, Tô Xuân Truyền, (2011), Nghiên cứu phân lập và nhân giống nấm sò, nấm rơm, Kỳ yếu hội nghị khoa học toàn quốc lần II 2011, Hà Nội, 1–7.
5. Vũ Văn Vụ, Vũ Thanh Tâm và Hoàng Minh Tấn, (2007), Sinh lý học thực vật, Nxb. Giáo dục, Hà Nội.
6. Ahlawat O. P and Tewari O., (2007), Cultivation technology of paddy straw mushroom (*Volvariella volvariella*), National Research Centre for Mushroom (ICAR), Chambaghat, Solan – 173 213 (HP), INDIA.
7. Akinyele B. J., Olaniyi O. O. and Arotupin D. J., (2011), Bioconversion of Selected Agricultural Wastes and Associated Enzymes by *Volvariella volvacea*: An Edible Mushroom. Research Journal of Microbiology, 1, 63–70.
8. Chang S. T., (1969), A cytological study of spore germination of *Volvariella volvacea*, Bot Mag, 82, 102–109.
9. Chang S. T. and Miles P. G., (2004), Mushrooms cultivation, nutritional value, medicinal effect, and environmental impact. New York, 451.

10. Siu Wai Chiu, Moore D. and Shu Ting Chang, (1989), Basidiome polymorphism in *Volvariella bombycina*, *Mycological Research*, 92(1), 69–77.
11. Siu Wai Chiu and Moore. D., (1990), Development of *Volvariella bombycina*, *Mycological Research* 94(3), 327–337.
12. Ukoima H. N., Ogbonnaya L. O., Arikpo G. E. and Ikpe F. N, (2009), Cultural Studies of Mycelia of *Volvariella volvacea*, *Pleurotus tuber-regium* and *Pleurotus sajor-caju* on Different Culture Media. *Pakistan Journal of Nutrition*, 7, 1052–1054.
13. Wijesekera H. T. R., Wijesundera R. L. C. and Rajapakse C. N. K., (1996), Short communication hyphal interactions between *Trichoderma viridae* and *Ganoderma boninense* pat., The cause of coconut root and bole rot, *Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka* 1, 155–201.

INFLUENCE OF NUTRITION MEDIUM AND SEASONAL VARIATION ON MUSHROOM (*Volvariella volvacea*) PROPAGATION PHASES

Nguyen Van Hue^{1*}, Nguyen Duc Huy², Nguyen Van Khanh², Nguyen Quang Lich¹

¹ University of Agriculture and Forestry, Hue University, 102 Phung Hung St., Hue, Vietnam

² Institute of Biotechnology, Hue University, Road 10, Phu Vang, Thua Thien Hue, Vietnam

Abstract: This study determines the influence of 12 nutrition mediums in the dry season and rainy season on mushroom propagation phases. The results show that mushrooms grow faster in the medium containing potato extract (100 g), green-bean-sprout extract (100 g), glucose (20 g), agar (10 g), KH_2PO_4 (3 g), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (1.5 g), vitamin B1 (10 mg), and water to a final volume of 1,000 mL than in the medium containing potato extract (200 g), glucose (20 g), and agar (10 g) and the media containing green-bean-sprout extract (20 g), glucose (20 g), and agar (10 g). The mycelia period is 5.54 days in the dry season and 7.55 days in the rainy season. Mushrooms grow fastest in the medium containing potato extract (150 g), green-bean-sprout extract (50 g), glucose (20 g), agar (10 g), KH_2PO_4 (3 g), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (1.5 g), and vitamin B1 (10 mg) with 4.41 days in the dry season and 6.51 days in the rainy season for the first propagation phase while they grow fastest in the medium containing rice straw of length 2–3 cm, 5% rice bran, 5% corn bran and 1% sucrose with 7.33 days in the dry season and 9.04 days in the rainy season for the second propagation phase. The optimal period for the third propagation phase is 12.11 days in the dry season and 15.03 days in the rainy season in the medium containing rice straw of length 5–8 cm, 7% rice bran, 3% corn bran, and 1% sucrose. The contamination tests show the difference for each phase with minimum on the first phase (2.22–3.33%) and maximum on third phase (7.78–8.89%).

Keywords: nutrition medium, mushroom, mycelium, *Volvariella volvacea*